

PUB-NO: EP000389324A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 389324 A1

TITLE: Synchroniser and method of  
assembling the same.

PUBN-DATE: September 26, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CHRETIEU, PHILIPPE	FR
MARIE, DANIEL	FR

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
PEUGEOT	FR
CITROEN SA	FR

APPL-NO: EP90400589

APPL-DATE: March 2, 1990

PRIORITY-DATA: FR08903853A ( March 23, 1989)

INT-CL (IPC): F16D023/06

EUR-CL (EPC): F16D023/06

US-CL-CURRENT: 74/339

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to a synchroniser for a gear wheel (14A) mounted so as to rotate freely on a shaft (10) and to which is rotationally linked a coaxial frustoconical bush (20A), the external (22A) and internal (24A) frustoconical surfaces of which are respectively accommodated

between an outer friction (26A) and an inner friction ring (28A) which are concentric and rotationally linked to a claw hub (12) fixed to the shaft (10) and on which is mounted, so as to slide axially, a control sleeve (30) capable of interacting with the outer friction ring (28A) in order to displace it axially with respect to the inner friction ring (26A) so as to clamp the bush (20A) to drive the latter in rotation. According to the invention, the inner friction ring (26A) is mounted on a bearing surface (46A) of the hub (12), and means are provided for axially immobilising the inner friction ring (26A) with respect to the hub (12), which means are arranged between these two elements.

<IMAGE>

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 90400589.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F16D 23/06**

(22) Date de dépôt: 02.03.90

(30) Priorité: 23.03.89 FR 8903853

(43) Date de publication de la demande:  
26.09.90 Bulletin 90/39

(84) Etats contractants désignés:  
DE GB IT

(71) Demandeur: **AUTOMOBILES PEUGEOT**  
75, avenue de la Grande Armée  
F-75116 Paris(FR)

Demandeur: **AUTOMOBILES CITROEN**  
62 Boulevard Victor-Hugo  
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)

(72) Inventeur: **Chretien, Philippe**  
32, rue du Professeur Guyon  
F-78430 Louveclennes(FR)  
Inventeur: **Marie, Daniel**  
17 bis, rue François Villon  
F-95430 Auvers sur Oise(FR)

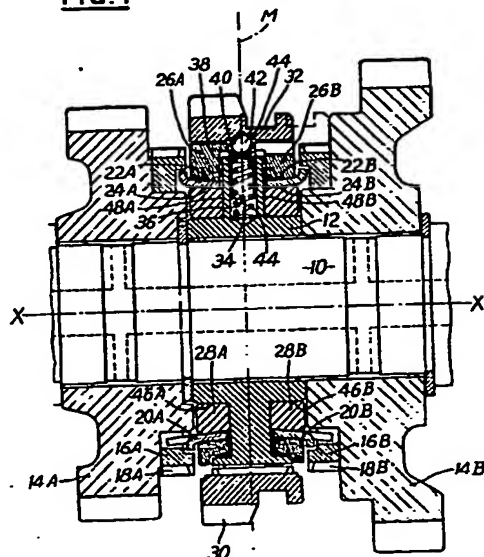
(74) Mandataire: **Kohn, Philippe et al**  
c/o **CABINET LAVOIX 2**, place d'Estienne  
d'Orves  
F-75441 Paris Cédex 09(FR)

(54) **Synchroniseur et procédé de montage d'un tel synchroniseur.**

(57) L'invention concerne un synchroniseur pour un pignon (14A) monté libre en rotation sur un arbre (10) et auquel est liée en rotation une douille (20A) tronconique coaxiale dont les surfaces tronconiques externe (22A) et interne (24A) sont respectivement reçues entre une bague de friction extérieure (26A) et une bague de friction intérieure (28A) concentriques et liées en rotation à un moyeu de crabotage (12) fixé à l'arbre (10) et sur lequel est monté coulissant axialement un manchon de commande (30) susceptible de coopérer avec la bague de friction extérieure (28A) pour la déplacer axialement par rapport à la bague de friction intérieure (26A) de manière à pincer la douille (20A) pour entraîner cette dernière en rotation.

Selon l'invention, la bague de friction intérieure (28A) est montée sur une portée (46A) du moyeu (12) et il est prévu des moyens d'immobilisation axiale de la bague de friction intérieure (26A) par rapport au moyeu (12) qui sont agencés entre ces deux éléments.

**FIG. 1**



La présente invention est relative à un synchroniseur pour un pignon monté libre en rotation sur un arbre et auquel est liée en rotation une douille tronconique coaxiale dont les surfaces tronconiques externe et interne sont respectivement reçues entre une bague de friction extérieure et une bague de friction intérieure concentriques et liées en rotation à un moyeu de crabotage fixé à l'arbre et sur lequel est monté coulissant axialement un manchon de commande susceptible de coopérer avec la bague de friction extérieure pour la déplacer axialement par rapport à la bague de friction intérieure de manière à pincer la douille pour entraîner cette dernière en rotation.

Des synchroniseurs de ce type, simples ou doubles, sont bien connus dans l'état de la technique, un exemple de réalisation étant décrit et représenté dans le document GB-A- 1.113.413.

Dans un synchroniseur de ce type à deux bagues de friction et à douille tronconique, le déplacement axial de la bague extérieure en direction du pignon provoque l'entraînement par friction de la douille.

Les synchroniseurs comportent de nombreux composants qui ne sont mis en place et ajustés fonctionnellement que lors d'une opération de montage et de réalisation du synchroniseur directement sur l'arbre moteur. Le maintien axial de l'empilage fonctionnel des différents composants est assuré au moyen de rondelles et d'anneaux élastiques qui coopèrent avec l'arbre proprement dit, avec les bagues intérieures et le moyeu. On constate de plus que les bagues intérieures sont montées coulissantes sur des cannelures extérieures du moyeu. Cette solution est particulièrement coûteuse et on constate qu'il existe des jeux axiaux notamment entre les bagues intérieures, le moyeu et l'arbre qui provoquent une perte de la course utile de coulissement du manchon de commande.

Afin de remédier à ces inconvénients, l'invention propose un synchroniseur du type mentionné plus haut, caractérisé en ce que la bague de friction intérieure est montée sur une portée du moyeu et en ce qu'il est prévu des moyens d'immobilisation axiale de la bague de friction intérieure par rapport au moyeu qui sont agencés entre ces deux éléments.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le synchroniseur comporte des moyens de verrouillage comportant une pluralité de poussoirs radiaux à billes qui sont agencés sur le moyeu et dont les billes sont sollicitées élastiquement en direction du manchon de commande avec lequel elles coopèrent pour définir les différentes positions axiales de ce dernier ;
- le moyeu comporte, sur sa face d'extrémité tournée vers le pignon, au moins une patte de liaison qui s'étend radialement vers l'extérieur et qui péné-

tre dans une rainure axiale interne de la bague de friction intérieure qui est agencée en vis-à-vis pour immobiliser axialement la bague en direction du pignon par coopération de la patte avec le fond de la rainure ;

- la portée du moyeu est une portée cylindrique sur laquelle la bague intérieure est emmanchée à force ; et

- lorsque le synchroniseur est un synchroniseur double pour deux pignons montés libres en rotation sur un arbre de part et d'autre du plan médian d'un moyeu, il est constitué par deux synchroniseurs selon l'invention qui sont agencés symétriquement de part et d'autre d'un plan médian du moyeu commun aux deux synchroniseurs.

L'invention propose également un procédé de montage d'un synchroniseur dans lequel, au repos, une garde d'armement sépare axialement chaque bille d'une face active de la bague extérieure, caractérisé en ce que la bague intérieure est immobilisée sur le moyeu après avoir placé l'ensemble des deux bagues en serrant la douille en appui central sur une cale située à la place de la bille.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un synchroniseur double réalisé conformément aux enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est une demi-vue en coupe axiale d'un synchroniseur double selon une variante de la figure 1 et sur laquelle on a représenté un premier mode de réalisation d'une cale utilisée lors des opérations d'assemblage du synchroniseur ;

- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2 dans laquelle on a représenté un second mode de réalisation de la cale d'assemblage ;

- la figure 4 est une vue en perspective illustrant les moyens d'immobilisation axiale de la bague intérieure sur le moyeu ainsi qu'un outil permettant le sertissage axial de ces moyens ;

- la figure 5 est une vue en section selon la ligne 5-5 de la figure 4 ; et

- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 5 qui représente la bague intérieure et le moyeu à l'issue de l'opération de sertissage axial.

La conception du synchroniseur double représentée à la figure 1 étant globalement symétrique par rapport à son plan médian M, l'ensemble des composants relatifs à un premier synchroniseur, à gauche en considérant la figure 1, seront repérés par des chiffres de référence indicés A tandis que les composants de l'autre synchroniseur seront repérés avec les mêmes chiffres de référence indicés B.

On a représenté à la figure 1 un arbre 10 sur

lequel est fixé axialement et immobilisé en rotation un moyeu 12. De part et d'autre du moyeu 12 par rapport à son plan médian M sont disposés deux pignons 14A et 14B qui sont immobilisés axialement mais libres en rotation sur l'arbre 10.

Les pignons 14A et 14B sont munis d'un prolongement axial 16A, 16B sur la périphérie desquels sont formées des dentures de crabotage 18A et 18B.

Chacun des prolongements axiaux 16A et 16B est lié en rotation à une douille tronconique coaxiale 20A, 20B dont le cône s'ouvre en direction du pignon.

Les surfaces de friction tronconiques externes 22A, 22B et internes 24A, 24B des douilles 20A et 20B sont respectivement reçues entre des bagues de friction extérieure 26A, 26B et des bagues de friction intérieure 28A et 28B. Les bagues de friction extérieure 26A et intérieure 28A sont concentriques et liées en rotation au moyeu de crabotage 12, de même que les bagues 26B et 28B.

Le synchroniseur double comporte également un manchon de commande 30 qui est susceptible d'être déplacé axialement par rapport au moyeu 12 sous l'action d'une fourchette de commande (non représentée) qui est reçue dans une rainure de fourchette 32 formée dans la surface cylindrique externe du manchon de commande 22.

Les différentes positions axiales du manchon 30 par rapport au moyeu 12 résultent de la coopération de moyens de verrouillage constitués par des poussoirs à billes 34 avec le manchon 30.

Le synchroniseur double peut par exemple comporter deux séries de trois poussoirs radiaux qui sont répartis et alternés régulièrement autour de l'axe X-X du synchroniseur. Chaque poussoir 34 est constitué d'un alésage 36 qui s'étend radialement dans une partie centrale 38 du moyeu et dans lequel est reçu un piston de poussoir 40 qui sollicite radialement vers l'extérieur une bille de verrouillage 42 au moyen d'un ressort 44.

La bille 42 repose sur un siège conique creux formé à l'extrémité libre du piston 40.

Chacune des billes 42 est reçue dans une piste axiale interne 44 formée dans la surface cylindrique interne du manchon de commande 30. La piste 44 peut comporter différents crans dont notamment le cran de centrage 44 à deux pentes opposées représenté à la figure 1 dans lequel est reçue la bille 42 lorsque le synchroniseur est dans sa position inactive.

Chacune des bagues de friction intérieure 28A, 28B est emmanchée à force sur une des portées cylindriques lisses 46A, 46B formées sur le moyeu 12 de part et d'autre de son plan médian M.

Afin de simplifier la représentation, de la figure 1, les faces radiales 48A, 48B des bagues intérieures 28A, 28B sont représentées en appui axial

contre les surfaces en regard des prolongements radiaux 38 du moyeu 12.

Les moyens d'immobilisation axiale des bagues intérieures 28A, 28B par rapport au moyeu 12 sur leur portée cylindrique respective 46A, 46B pour éviter qu'elles ne se déplacent en éloignement du plan médian M sont représentés aux figures 4 à 6.

L'immobilisation axiale et en rotation de la bague intérieure 28A est assurée par rivetage, ou sertissage, axial.

A cet effet, avant l'assemblage définitif du synchroniseur, la face radiale d'extrémité 50A du moyeu 12 comporte au moins une patte de rivetage 52A qui est formée à l'intérieur d'une rainure axiale 54A et dont l'extrémité 56A est en retrait par rapport à la face d'extrémité 50A. La patte 52A est, lors de l'opération finale d'assemblage, écrasée axialement au moyen d'un outil 58 de forme et de profil adaptés de façon à venir pénétrer dans une rainure axiale 60A formée dans la bague intérieure 28A et qui s'ouvre en direction de la face radiale d'extrémité 62A de celle-ci.

Après le rivetage par écrasement de la patte 52A, celle-ci est en butée contre le fond 64A de la rainure axiale 60A. On a donc réalisé une immobilisation axiale de la bague intérieure 28A par rapport au moyeu 12 en direction du pignon correspondant 14A, c'est-à-dire vers la gauche en considérant les figures 4 à 6.

Il peut bien entendu être prévu plusieurs ensembles de pattes et rainures 52A, 60A réparties angulairement autour de l'axe X-X.

De même l'invention n'est pas limitée à ce mode d'immobilisation axiale, le rivetage pouvant être remplacé par exemple par une opération de collage ou de soudage entre le moyeu et la bague intérieure. Grâce à cette conception il est possible de réaliser le synchroniseur de manière autonome indépendamment de son montage final sur l'arbre 10. De plus la conception des bagues intérieures à portées cylindriques lisses et à rainures 60A a l'avantage de n'offrir aucune partie en saillie radiale intérieure et donc de faciliter une éventuelle rectification de ces surfaces, de même que pour les surfaces de portée cylindrique 46A et 46B du moyeu 12.

Dans de tels synchroniseurs, lorsque l'ensemble est dans la position de repos, dite également de point mort, représentée aux figures, il est nécessaire d'assurer un jeu axial X (voir figure 2), entre les billes 42 et les surfaces actives de portée 70A, 70B formées sur les bagues extérieures 26A, 26B ou (fig.2 et 3) sur la partie centrale 38 du moyeu.

Le jeu axial X, qui est appelé garde d'armement du synchroniseur, doit être le plus faible possible pour réduire l'encombrement axial global

du synchroniseur ainsi que la course de coulissement du manchon de commande 30 et donc celle du levier de commande de la boîte de vitesses d'un véhicule automobile lorsque de tels synchroniseurs sont incorporés à cet élément.

Le jeu axial X est habituellement tributaire des tolérances de fabrication des bagues de friction et du moyeu notamment lorsque les bagues intérieures 26A et 26B sont en appui axial contre la partie centrale 38 comme cela a été décrit et représenté à la figure 2.

Afin que la garde d'armement X soit minimale il est proposé d'utiliser des cales pour le montage et le positionnement axial précis des bagues de friction.

Dans le premier mode de réalisation représenté à la figure 2 la cale 72 est un anneau interposé entre la surface de portée 70B et une surface opposée 74A de la partie centrale 38. Dans le second mode de réalisation représenté, la cale 74 est en forme d'obus cylindrique et est agencée dans l'alésage interne 36 d'un poussoir à billes, sa surface périphérique externe 76 coopérant avec les surfaces 70A et 74B.

Grâce à la cale il est possible de positionner idéalement, avant et pendant l'immobilisation axiale de la bague intérieure sur le moyeu, les bagues extérieures. Chacune des bagues intérieures est dimensionnée axialement de façon à ne pas buter contre les faces radiales en regard de la partie centrale 38 du moyeu 12 de façon à ce que leur position axiale soit bien déterminée par l'empilage des anneaux contre la cale, cette dernière étant bien entendu retirée pour permettre le montage des billes, de leur poussoir, puis du manchon de commande.

Grâce à l'invention qui vient d'être décrite il est possible de réaliser un synchroniseur simple ou double, qui constitue un module indépendant qui est assemblé et qui présente toutes ses caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles en dehors de son montage sur un arbre. Ce module constitue avantageusement une pièce de rechange autonome particulièrement aisée à utiliser pour le remplacement d'un synchroniseur défectueux. Toutes les surfaces fonctionnelles sont protégées des agressions extérieures et notamment des chocs. Les principaux efforts sont transmis et repris à l'intérieur du synchroniseur lui-même ce qui évite toute perte de course de commande et améliore donc l'efficacité fonctionnelle du synchroniseur.

L'invention n'est bien entendu pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, les moyens d'immobilisation axiale des bagues intérieures sur le moyeu pouvant par exemple consister en une opération de collage, de soudage etc.

## Revendications

1. Synchroniseur pour un pignon (14A) monté libre en rotation sur un arbre (10) et auquel est liée en rotation une douille (20A) tronconique coaxiale dont les surfaces tronconiques externe (22A) et interne (24A) sont respectivement reçues entre une bague de friction extérieure (26A) et une bague de friction intérieure (28A) concentriques et liées en rotation à un moyeu de crabotage (12) fixé à l'arbre (10) et sur lequel est monté coulissant axialement un manchon de commande (30) susceptible de coopérer avec la bague de friction extérieure (28A) pour la déplacer axialement par rapport à la bague de friction intérieure (26A) de manière à pincer la douille (20A) pour entraîner cette dernière en rotation, caractérisé en ce que la bague de friction intérieure (26A) est montée sur une portée (46A) du moyeu (12) et en ce qu'il est prévu des moyens d'immobilisation axiale de la bague de friction intérieure (26A) par rapport au moyeu (12) qui sont agencés entre ces deux éléments.

2. Synchroniseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de verrouillage comportant une pluralité de poussoirs radiaux à billes (34-42) qui sont agencés sur le moyeu (12) et dont les billes (42) sont sollicitées élastiquement en direction du manchon de commande (30) avec lequel elles coopèrent pour définir les différentes positions axiales de ce dernier.

3. Synchroniseur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyeu (12) comporte, sur sa face d'extrémité (50A) tournée vers le pignon (14A), au moins une patte de liaison (52A) qui s'étend radialement vers l'extérieur et qui pénètre dans une rainure axiale interne (60A) de la bague de friction intérieure (26A) qui est agencée en vis-à-vis pour immobiliser axialement la bague en direction du pignon par coopération de la patte (52A) avec le fond (64A) de la rainure axiale (60A).

4. Synchroniseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la portée (46A) du moyeu (12) est une portée cylindrique sur laquelle la bague intérieure (26A) est emmanchée à force.

5. Synchroniseur double pour deux pignons (14A, 14B) montés libres en rotation sur un arbre (10) de part et d'autre d'un moyeu (12), caractérisé en ce qu'il comprend deux synchroniseurs selon l'une quelconque des revendications précédentes agencés symétriquement de part et d'autre d'un plan médian (M) du moyeu (12) commun aux deux synchroniseurs.

6. Procédé de montage d'un synchroniseur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 dans lequel, au repos, une garde d'armement (X) sépare axialement chaque bille (42) d'une face active (70B) de la bague extérieure (26B), caractérisé en

ce que la bague intérieure (28B) est immobilisée sur le moyeu (12) après avoir placé l'ensemble des deux bagues enserrant la douille (20B) en appui axial sur une cale (42, 74) située à la place de la bille.

5

10

15

20

25

30

35

40

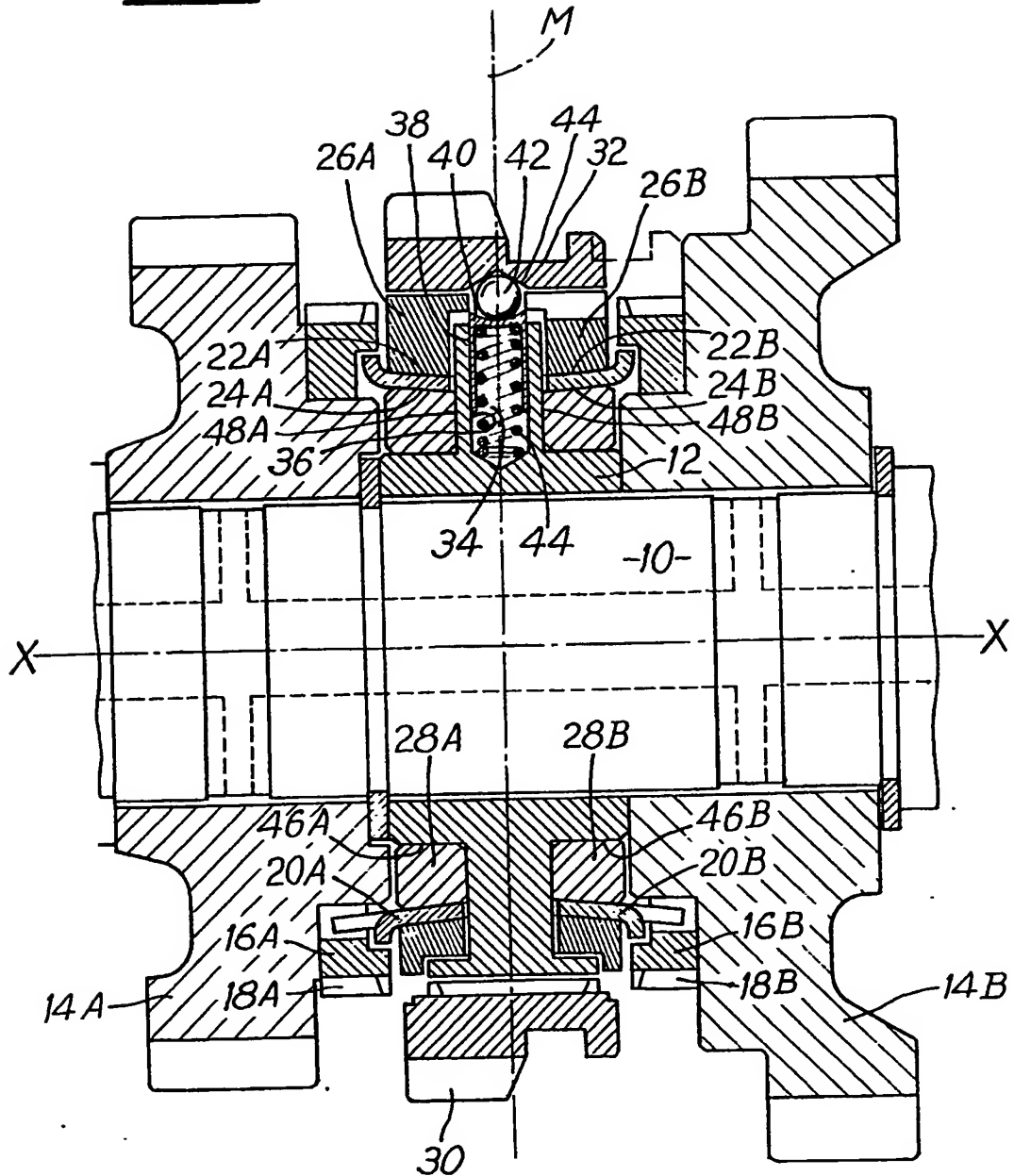
45

50

55

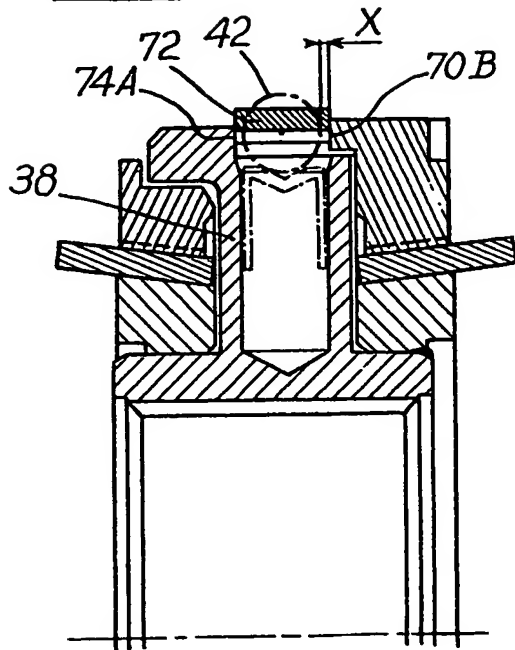
5

**FIG. 1**

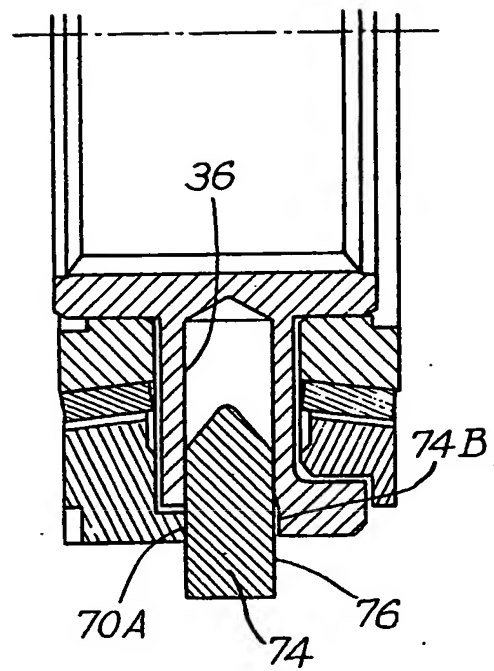




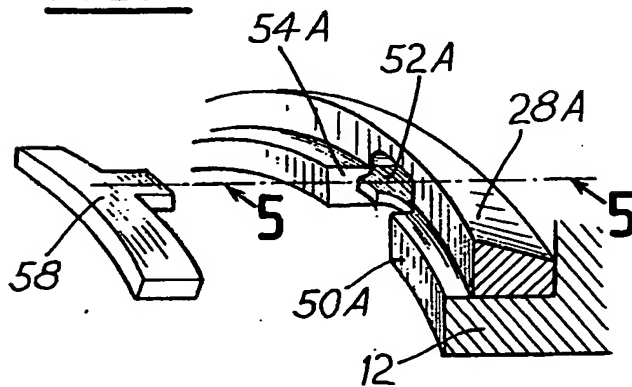
**FIG. 2**



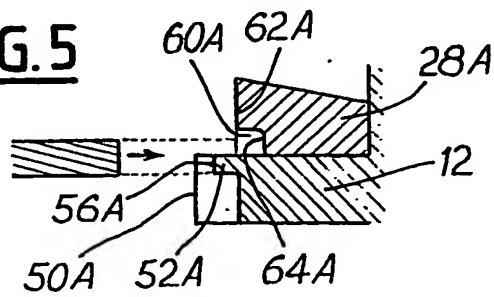
**FIG. 3**



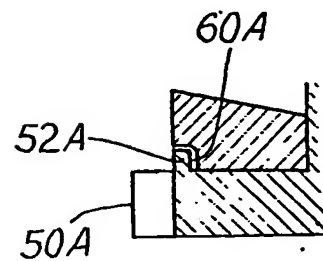
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0589

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
D,Y	GB-A-1 113 413 (BORG-WARNER) * En entier *	1-3,5	F 16 D 23/06
Y	FR-A-2 408 762 (Z.F.) * En entier *	1-3,5	
Y	FR-A-2 119 242 (DESNouveaux) * En entier *	2	
Y	US-A-2 354 526 (LAPSLEY) * Pages 2,3; figures 3-6 *	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 16 D 23/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-05-1990	Examinateur BALDWIN D.R.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			